

SKRIPSI



PENENTUAN KRITERIA DESAIN PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BENGKEL SEPEDA MOTOR DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN FILTRASI

**Disusun Oleh :
FARUK M. DJAFAAR
NIM: 1526044**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2019.**



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

Nama : Faruk M. Djafaar
Nim : 1526044
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul : PENENTUAN KRITERIA DESAIN PENGOLAHAN
LIMBAH CAIR BENGKEL SEPEDA MOTOR DENGAN
METODE SEDIMENTASI DAN FILTRASI

Telah melaksanakan ujian skripsi di hadapan Tim Penguji pada Program studi
Teknik Lingkungan S1 Institut Teknologi Nasional Malang, pada :


Hari : Kamis
Tanggal, Bulan, Tahun : 22 Agustus 2019
Dengan Nilai : Tujuh Puluh Satu

Panitia Ujian Skripsi

Ketua


Suding, S.T., M.T
NIP.Y.1039900327

Sekretaris

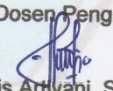

Emi Yulianti, ST.,MT
NIP.P.1031300469

Tim Penguji

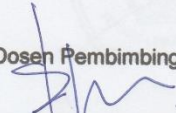
Dosen Penguji I


Dr. Hardianto, S.T., M.T
NIP.Y.1030000350

Dosen Penguji II


Anis Ariyanti, ST.,MT
NIP.P.1030300384

Dosen Pembimbing I


Dr. Evy Hendrianti, ST.,MMT
NIP.P.1030300382

Dosen Pembimbing II


Candra Dwiratna W, ST.,MT
NIP.P.1030000349



LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENENTUAN KRITERIA DESAIN PENGOLAHAN LIMBAH CAIR
BENGKEL SEPEDA MOTOR DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN
FILTRASI**

Di susun oleh :

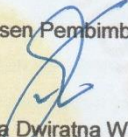
Faruk M. Djafaar
NIM: 1526044

Menyetujui

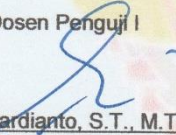
Dosen Pembimbing I


Dr. Evy Hendriarianti, ST., MT
NIP.P.1030300382


Dosen Pembimbing II


Candra Dwiratna W., ST., MT
NIP.P.1030000349

Dosen Penguji I


Dr. Hardianto, S.T., M.T
NIP.Y.1030000350

Dosen Penguji II


Anis Artyani, ST., MT
NIP.P.1030300384

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan


Suaru, S.T., M.T
NIP.Y.1039900327

PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faruk M. Djafaar

NIM : 1526044

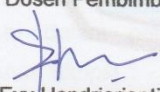
Dengan ini menyatakan bahwa

1. Skripsi yang disusun dan saya tulis dengan judul **"PENENTUAN KRITERIA DESAIN PENGOLAHAN LIMBAH CAIR BENGKEL SEPEDA MOTOR DENGAN METODE SEDIMENTASI DAN FILTRASI"** adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan karya pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan yang dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka.
3. Apabila dikemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.
4. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

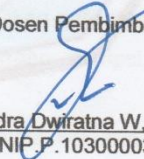


Mengetahui

Dosen Pembimbing I


Dr. Evy Hendrianti, ST.,MT
NIP.P.1030300382

Dosen Pembimbing II


Candra Dwiratna W. ST.,MT
NIP.P.1030000349

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur Penyusun panjatkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan dan Meyelesaikan Skripsi ini tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga besar yang mendoakan dan mendukung dalam segala hal.
2. Ibu Dr. Evy Hendriarianti, S.T., MM.T. selaku Dosen Pembimbing I Skripsi.
3. Ibu Candra Dwiratna W, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Skripsi.
4. Bapak Sudiro, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.
6. Terimakasih untuk Ilham Imtiyaz Burhanudin sudah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi terutama dalam penelitian.
7. Terimakasih untuk Jacinta Florida Da Crus Soares Pereira sudah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi terutama dalam penelitian.
8. Terimakasih untuk Yogi Setio Utomo sudah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi terutama dalam penelitian dan pengambilan sampel.
9. Teman-teman Teknik Lingkungan yang telah membantu dan memberikan dorongan dalam pengerjaan menyelesaikan Skripsi ini.
10. Seluruh pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang membantu dalam pembuatan Skripsi, Pelaksanaan Skripsi, maupun Penyusunan Skripsi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih banyak kekurangan dalam penysusunan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan

adanya saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. penulis mengucapkan banyak terimakasih.

Malang, 19 Agustus 2019

Penyusun

Faruk M. Djafaar

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN ORSINILITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Air Limbah.....	4
2.2 Sumber Air Limbah.....	4
2.2.1 Air Limbah Domestik atau Rumah Tangga.....	4
2.2.2 Air Limbah Industri.....	5
2.2.3 Infiltrasi.....	5
2.3 Karakteristik Limbah Cair.....	5
2.3.1 Karakteristik Fisik.....	5
2.3.2 Karakteristik Biologi.....	6
2.4 Pengertian Bengkel.....	6

2.5	Limbah Bengkel.....	6
2.5.1	Limbah Gas.....	6
2.5.2	Limbah Padat.....	7
2.5.3	Limbah Cair.....	7
2.6	Parameter Pencemar Limbah Cair Bengkel.....	8
2.6.1	<i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	8
2.6.2	Minyak Lemak.....	8
2.6.3	<i>Chemical Oxygen Demand (COD)</i>	8
2.6.4	<i>Biochemical Oxygen Demand (BOD)</i>	8
2.7	Dampak Limbah Cair.....	8
2.7.1	Gangguan Terhadap Kesehatan Manusia.....	8
2.7.2	Gangguan Terhadap Lingkungan.....	9
2.8	Teknologi Pengolahan Limbah Cair.....	9
2.8.1	Pengolahan Fisika.....	9
2.8.2	Pengolahan Biologi.....	9
2.8.3	Pengolahan Kimia.....	10
2.9	Metode Pengolahan Yang di Pakai.....	10
2.10	Metode Sedimentasi.....	10
2.10.1	Prinsip Sedimentasi.....	10
2.10.2	Faktor Yang Mempengaruhi.....	11
2.10.3	Tube Settler.....	11
2.10.4	Proses Sedimentasi.....	11
2.11	Metode Filtrasi.....	12
2.11.1	Media Penyaring Filtrasi.....	13
2.12	Baku Mutu Limbah Cair.....	16
BAB III METODELOGI PERENCANAAN		
3.1	Jenis Penelitian.....	17
3.2	Lokasi Penelitian.....	17

3.3	Pengumpulan Data.....	17
3.3.1	Pengumpulan Data Primer.....	17
3.3.2	Pengumpulan Data Sekunder.....	17
3.4	Alat dan Bahan.....	18
3.4.1	Alat.....	18
3.4.2	Bahan.....	21
3.5	Variabel Penelitian.....	21
3.5.1	Variabel Terikat.....	21
3.5.2	Variabel Bebas.....	21
3.5.3	Variabel Tetap.....	21
3.6	Prosedur Penelitian.....	22
3.6.1	Proses Sampling.....	22
3.6.2	Persiapan Media.....	22
3.6.3	Persiapan Reaktor Penelitian.....	23
3.7	Analisis Parameter Uji.....	24
3.8	Analisis Data.....	28
3.9	Kerangka Penelitian.....	30

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Penelitian.....	31
4.2	Analisa Deskriptif.....	32
4.2.1	Analisa Deskriptif Penyisihan BOD.....	32
4.2.2	Analisa Deskriptif Penyisihan COD.....	35
4.2.3	Analisa Deskriptif Penyisihan TSS.....	37
4.2.4	Analisa Deskriptif Penyisihan Minyak dan Lemak.....	39
4.3	Analisis ANOVA One - Way.....	42
4.3.1	Hasil Analisis ANOVA Untuk Penyisihan BOD.....	43
4.3.2	Hasil Analisis ANOVA Untuk Penyisihan COD.....	44
4.3.3	Hasil Analisis ANOVA Untuk Penyisihan TSS.....	44
4.3.4	Hasil Analisis ANOVA Untuk Penyisihan Minyak Lemak.....	45

4.4	Pembahasan.....	46
4.4.1	Penurunan Konsentrasi BOD.....	46
4.4.2	Penurunan Konsentrasi COD.....	46
4.4.3	Penurunan Konsentrasi TSS.....	47
4.4.4	Penurunan Konsentrasi Minyak Lemak.....	48
4.5	Kriteria Desain Reaktor Pengolahan Limbah Cair Bengkel....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Bak Sedimentasi.....	12
Gambar 3.1	Reaktor Sedimentasi Variasi Sekat 9.....	19
Gambar 3.2	Reaktor Sedimentasi Variasi Sekat 10.....	19
Gambar 3.3	Skema Pengolahan Air Limbah Bengkel.....	20
Gambar 3.4	Diagram Alir Metode Penelitian.....	30
Gambar 4.1	Grafik Konsentrasi BOD Akhir.....	33
Gambar 4.2	Grafik Presentase Penurunan Konsentrasi BOD.....	34
Gambar 4.3	Grafik Konsentrasi COD Akhir.....	35
Gambar 4.4	Grafik Presentase Penurunan Konsentrasi COD,,.....	36
Gambar 4.5	Grafik Konsentrasi TSS Akhir	38
Gambar 4.6	Grafik Presentase Penurunan Konsentrasi TSS.....	39
Gambar 4.7	Grafik Konsentrasi Minyak Lemak Akhir	40
Gambar 4.8	Grafik Penurunan Konsentrasi Minyak Lemak.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Baku Mutu Air Limbah Bengkel.....	16
Tabel 3.1	Parameter dan Metode Analisa.....	24
Tabel 3.2	Contoh Uji dan Larutan Pereaksi.....	26
Tabel 4.1	Konsentrasi Awal Parameter Pencemar.....	31
Tabel 4.2	Nilai Konsentrasi BOD Akhir Limbah Cair.....	31
Tabel 4.3	Nilai Persentase Penyisihan BOD.....	33
Tabel 4.4	Nilai Konsentrasi COD Akhir Limbah Cair.....	35
Tabel 4.5	Nilai Persentase Penyisihan COD.....	36
Tabel 4.6	Nilai Konsentrasi TSS Akhir Limbah Cair.....	37
Tabel 4.7	Nilai Persentase Penyisihan TSS.....	38
Tabel 4.8	Nilai Konsentrasi Minyak Lemak Akhir Limbah Cair.....	39
Tabel 4.9	Nilai Persentase Penyisihan Minyak Lemak.....	41
Tabel 4.10	Analisis Anova Antara Penyisihan BOD dengan Sekat...	43
Tabel 4.11	Analisis Anova Antara Penyisihan COD dengan Sekat...	44
Tabel 4.12	Analisis Anova Antara Penyisihan TSS dengan Sekat...	44
Tabel 4.13	Analisis Anova Antara Penyisihan Minyak Lemak dengan Sekat.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Hasil Penelitian Di Laboratorium Teknik Lingkungan
- Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian di Laboratorium Teknik Lingkungan

Djafaar, Faruk M. Hendriarianti, Evy. Wulandari, Candra Dwiratna. 2019.
Penentuan Kriteria Desain Pengolahan Limbah Cair Bengkel Sepeda Motor Dengan Metode Sedimentasi dan Filtrasi. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang.

ABSTRAK

Bengkel Merupakan salah satu sumber air limbah berasal, limbah cair dari usaha perbengkelan dapat berupa oli bekas, bahan ceceeran, pelarut atau pembersih, minyak diesel. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan Kriteria Desain untuk pengolahan limbah cair bengkel sepeda motor. Metode yang digunakan adalah pengolahan secara fisika, yaitu dengan Sedimentasi menggunakan variasi jumlah sekat 9 dan 10 dan filtrasi menggunakan media penyaring limbah rambut, pasir kuarsa dan karbon aktif

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pengolahan secara Sedimentasi menggunakan variasi jumlah sekat 9 dan 10 dan filtrasi menggunakan media penyaring limbah rambut, pasir kuarsa dan karbon aktif mampu menurunkan kadar *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS) dan Minyak Lemak secara signifikan. Persentase penyisihan BOD, COD, TSS dan Minyak Lemak setelah pengolahan berturut – turut mencapai 87%, 85%, 87% dan 89% yang dihasilkan dari variasi jumlah sekat 10. Secara umum, semakin banyak jumlah sekat yang dipakai, maka semakin tinggi persentase penyisihan konsentrasi BOD, COD, TSS dan Minyak Lemak yang di dapat.

Kata Kunci : *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), Filtrasi, Minyak Lemak, Sedimentasi, *Total Suspended Solid* (TSS), Variasi Jumlah Sekat.

Djafaar, Faruk M. Hendriarianti, Evy. Wulandari, Candra Dwiratna. 2019. **Determination of Design Criteria For Motorcycle Workshop Liquid Waste Treatment Using Sedimentation and Filtration Methods.** Thesis Majoring in Enviromental Engineering at The Malang National Institute of Technology.

ABSTRACT

Workshop Is one source of waste water originating, liquid waste from the workshop can be in the form of used oil, scattered materials, solvents or cleaners, diesel oil. The purpose of this study is to produce a Design Criteria for the processing of wastewater from motorcycle repair shops. The method used is physical processing, namely by Sedimentation using variations in the number of bulkheads 9 and 10 and filtration using hair waste filter media, quartz sand and activated carbon

The results obtained show that sedimentation processing using variations in the number of bulkheads 9 and 10 and filtration using hair waste filter media, quartz sand and activated carbon can reduce levels of Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Suspended Solid (TSS)) and Significant Fat Oil. The percentage of removal of BOD, COD, TSS and Fat Oil after processing respectively reached 87%, 85%, 87% and 89% resulting from variations in the number of bulkheads 10. In general, the more the number of blocks used, the higher the percentage of allowance BOD, COD, TSS and Fat Oil concentrations obtained.

Keywords : *Biochemical Oxygen Demand (BOD), Filtration, Fatty Oils, Sedimentation, Total Suspended Solid (TSS), Variation in Bulk Screen.*
